

**Ultra-light aircraft stabilising surface - is mounted low down in front of wing generating lift through ground effect**

**Patent Assignee:** DEUTSCH R

**Inventors:** DEUTSCH R

**Patent Family (1 patent, 1 country)**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
DE 3804561	A	19890824	DE 3804561	A	19880213	198935	B

**Priority Application Number (Number Kind Date):** DE 3804561 A 19880213

**Patent Details**

Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes
DE 3804561	A	DE	6	8	

**Alerting Abstract:** DE A

The aircraft, particularly ultra-light, has an elevator mechanism (3) to the rear of the wing (2). To the front of the wing is a stabilising surface (1), whose lift is generated mainly by its pressure side through ground effect.

It can be at a lower level than the wing or elevator mechanism, while the latter can be arranged to generate lift also. The stabilising surface can also form a float for the aircraft.

**USE/ADVANTAGE** - Auxiliary wing on ultra-light aircraft gives a self-stabilising flight while making use of ground effect.

**International Classification (Additional/Secondary):** B64C-005/00

**Germany**

Publication Number: DE 3804561 A (Update 198935 B)

Publication Date: 19890824

**\*\*Flugzeug\*\***

Assignee: Deutsch, Reinhard, 6000 Frankfurt, DE (DEUT-I)

Inventor: Deutsch, Reinhard, 6000 Frankfurt, DE

Agent: Koehler, G., Dipl.-Ing., Patentanwalt, 6458 Rodenbach

Language: DE (6 pages, 8 drawings)

Application: DE 3804561 A 19880213 (Local application)

Original IPC: B64C-5/00

Current IPC: B64C-5/00

Claim: \* 1. Flugzeug, insbesondere Ultraleichtflugzeug, mit einer Tragfläche (\* \*2\*\*; \*\*2\*\*prime) und einem hinter der Tragfläche angeordneten Hohenleitwerk (\*\*3\*\*), \*\*dadurch gekennzeichnet,\*\* dass

vor der Tragfläche (\*\*2 \*\*; \*\*2\*\*prime) eine Stabilisierungsfläche (\*\*1\*\*) angeordnet ist, deren Auftrieb überwiegend bodenabhängig durch ihre Druckseite erzeugt wird.

Derwent World Patents Index

© 2006 Derwent Information Ltd. All rights reserved.  
Dialog® File Number 351 Accession Number 4870391

⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3804561 A1

⑬ Int. Cl. 4:  
B64C 5/00

⑭ Aktenzeichen: P 38 04 561.3  
⑮ Anmeldetag: 13. 2. 88  
⑯ Offenlegungstag: 24. 8. 89

Behördenagentum

DE 3804561 A1

⑰ Anmelder:  
Deutsch, Reinhard, 6000 Frankfurt, DE

⑱ Vertreter:  
Köhler, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6458 Rodenbach

⑲ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑳ Flugzeug

Bei einem Flugzeug, insbesondere Ultraleichtflugzeug, mit einer Tragfläche (2) und einem hinter der Tragfläche angeordneten Höhenleitwerk (3) ist vor der Tragfläche (2) eine Stabilisierungsfläche (1) angeordnet, deren Auftrieb überwiegend bodenabhängig durch ihre Druckseite erzeugt wird. Bei dieser Ausbildung ist ein selbststabilisierender Flug im Bodeneffektbereich und wahlweise durch manuelle Steuerung ein Übergang aus dem Bodeneffektbereich in einen stabilen Freiflug möglich.

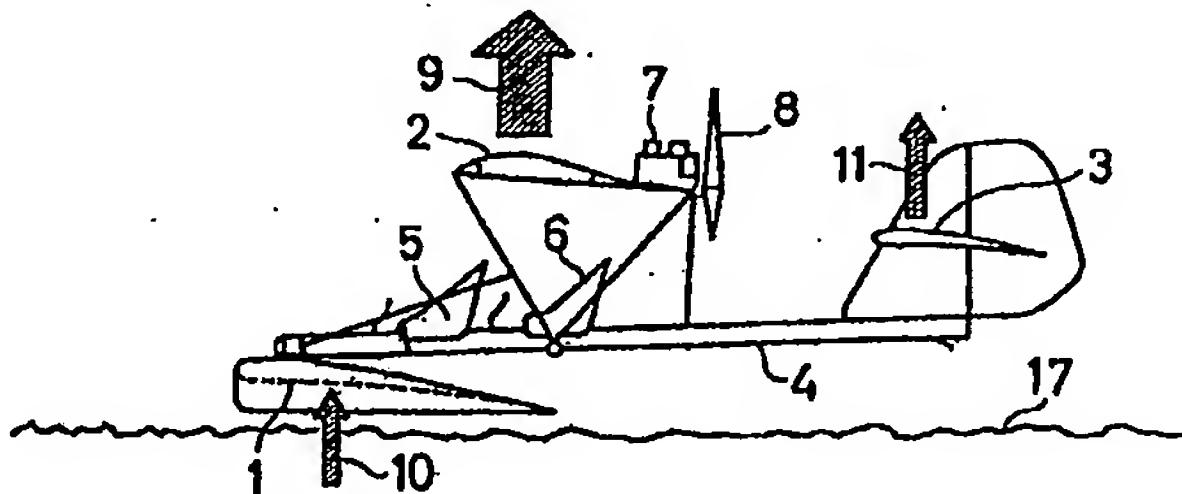


FIG.1

DE 3804561 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Flugzeug, insbesondere Ultraleichtflugzeug, mit einer Tragfläche und einem hinter der Tragfläche angeordneten Höhenleitwerk.

Im Grenzbereich zwischen Luft und Wasser oder Luft und Festland, dem sogenannten "Bodeneffektbereich", ist Fliegen sehr wirtschaftlich, weil dort aufgrund eines höheren Auftriebs und geringeren Strömungswiderstands höhere Gleitzahlen als im freien Flug oberhalb des Bodeneffektbereichs erreichbar sind.

Bei einem bekannten freiflugfähigen Flugzeug der gattungsgemäßen Art (US-PS 32 21 831) mit einer Stauflügeltragfläche und einem dahinterliegenden Höhenleitwerk erfordert das Fliegen dicht über dem Boden eine hohe Geschicklichkeit des Piloten oder zusätzliche Steuerorgane mit erheblichem gerätetechnischem Mehraufwand. Es erweist sich im Freiflug als instabil und in Bodennähe als Überschlaggefährdet.

Bei einem anderen bekannten Flugzeug (DE-PS 24 60 118), das einen selbststabilisierenden Bodeneffektflug ermöglicht, sind zwei Tragflächen mit unterschiedlichen Profilen in Fahrtrichtung hintereinander angeordnet (in sogenannter Tandem-Anordnung). Die vordere Tragfläche hat auf der Unterseite ein gewölbtes Profil, dessen Auftrieb vorwiegend auf der Druckseite erzeugt wird, und die hintere ein dickes, auf der Unterseite gerades Profil, dessen Auftrieb vorwiegend auf der Sogseite erzeugt wird.

Während bei dem gattungsgemäßen Flugzeug die Flughöhe zur Erzielung eines Bodeneffektflugs manuell gesteuert werden muß, ist dies bei dem zuletzt genannten bekannten Flugzeug nicht erforderlich, weil dort mit der Abnahme des Bodeneffektes die Auftriebskraft der vorderen Tragfläche schneller als die der hinteren abnimmt. Dadurch wird eine nach unten gerichtete Flugbewegung eingeleitet, die das Flugzeug selbsttätig in gleichbleibender Höhe im Bodeneffektbereich hält. Als reines Bodeneffektflugzeug hat sich diese Ausführungsform bewährt. Sie ist jedoch nicht freiflugfähig und unter bestimmten Bedingungen weiterhin Überschlaggefährdet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Flugzeug der gattungsgemäßen Art anzugeben, das auf einfache Weise einen selbststabilisierenden Flug im Bodeneffektbereich unter selbsttätiger Einhaltung der hierfür erforderlichen Höhe und Verringerung der Überschlagsgefahr ermöglicht, jedoch im Bedarfsfalle durch manuelle Steuerung den Bodeneffektbereich verlassen kann, um in einen stabilen Freiflug überzugehen.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß vor der Tragfläche eine Stabilisierungsfläche angeordnet ist, deren Auftrieb überwiegend bodenabhängig durch ihre Druckseite erzeugt wird.

Bei dieser Lösung wird die selbsttätige Höhenhaltung im Bodeneffektflug nicht durch das Auftriebsgleichgewicht zweier Tandemflügel erreicht, sondern über das Momentengleichgewicht einer herkömmlichen Flugzeugauslegung. Während das Flugzeug mit Tandem-Tragflächenanordnung konstruktionsbedingt instabil werden muß, sobald es den Bodeneffektbereich verläßt, kann bei der erfundungsgemäßen Lösung ein herkömmliches freiflugfähiges Flugzeug in ein solches mit selbststabilisierendem Bodeneffektflug nachträglich umgerüstet werden. Das Flugzeug wird dabei weiterhin von einer Tragfläche getragen, deren Auftriebsmittelpunkt hinter dem Gesamtschwerpunkt des Flugzeugs liegt.

Im Bodeneffektflug wird die selbststabilisierende Funktion durch die beiden vor und hinter der Tragfläche liegenden Flächen übernommen, wobei die vordere Stabilisierungsfläche Auftrieb bodenabhängig über die Druckseite und die hintere Fläche, das Höhenleitwerk, Auftrieb über die Sogseite erzeugt, etwa über ein tragendes Profil oder einfach dadurch, daß das Leitwerk nach unten ausgeschlagen wird.

Wenn die vordere Stabilisierungsfläche tiefer liegt als Tragflügel und Höhenleitwerk, ist sichergestellt, daß ihr Profil in Bodennähe auch bodenabhängig arbeitet. Der gefährliche Überschlag nach hinten wird dadurch vermieden, daß bei einer Bö von vorn zugleich auch die Tragfläche getroffen und dadurch nur eine Versetzung nach oben mit anschließender Korrektur bewirkt wird.

Vorteilhaft ist es, wenn Auslegung und Anordnung von Höhenleitwerk und Stabilisierungsfläche so gewählt sind, daß durch das Höhenleitwerk maximal erreichbare kopflastige Momente in Bodennähe durch die Stabilisierungsfläche kompensiert werden. Dadurch wird ein "Bohren" des Flugzeugs verhindert. Im Freiflug ist der Auftrieb der vorderen Stabilisierungsfläche durch Wegfall des Staueffekts erheblich vermindert, so daß der Momentenhaushalt jederzeit durch das Höhenruder dominiert werden kann. Der verbleibende Auftriebsanteil der vorderen Stabilisierungsfläche wirkt sich im Freiflug noch insofern zusätzlich günstig aus, als sie damit ihr eigenes Gewicht trägt.

Wenn das vom Höhenleitwerk erzeugte kopflastige Moment fest einstellbar ist, kann der Bodeneffektflug nur über die einen Motor des Flugzeugs zugeführte Treibgasmenge reguliert werden, ohne zusätzliche manuelle Steuerung um die Querachse.

Besonders vorteilhaft ist es, die Stabilisierungsfläche gleichzeitig als Schwimmer für das Flugzeug auszubilden, da sich für einen wirtschaftlichen Bodeneffektflug in erster Linie hindernisfreie ebene Wasserflächen anbieten.

Die Form der als Schwimmer ausgebildeten Stabilisierungsfläche kann im wesentlichen dem vorderen Teil der bewährten Tandemanordnung entsprechen, wobei zusätzliche Auftriebskörper hinter dem Flugzeugschwerpunkt vorgesehen sein können, die das hintere Gewicht des Flugzeugs im Wasser tragen.

Sodann kann die als Schwimmer ausgebildete Stabilisierungsfläche aus Metall, Holz oder Kunststoff hergestellt sein. Gegebenenfalls kann der Schwimmer die Form herkömmlicher Flugzeugschwimmer aufweisen, wobei zwischen zwei in Fahrtrichtung nebeneinander angeordneten Schwimmern die bodenabhängige Stabilisierungsfläche montiert sein kann.

Eine andere, besonders für Ultraleichtflugzeuge vorteilhafte Ausbildung kann darin bestehen, daß der die Stabilisierungsfläche bildende Schwimmer aufblasbar aus flexilem Material so ausgebildet ist, daß er den Pilotensitz schlauchbootartig wie eine Kanzel umgibt. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß sie ein geringes Gewicht aufweist und sowohl ihre Herstellung als auch ihr Transport einfach sind. Außerdem läßt sie sich auf einfache Weise an einem herkömmlichen Ultraleichtflugzeug nachträglich anbringen, und sie wirkt zusätzlich wie ein Prallkissen beim Landen, das die passive Sicherheit des Piloten erhöht.

Der Schwimmer kann ferner auf der Unterseite auswechselbare Formteile aus Kunststoff aufweisen, die eine Stufe bilden. Diese Stufe bildet eine Abrißkante, die das Starten vom Wasser aus erleichtert. Die Formteile dienen gleichzeitig als Schutz- und Gleitkufen bei Be-

rührung mit festem Boden und verbessern außerdem wie herkömmliche Seitenscheiben den Staueffekt unter der Stabilisierungsfläche.

Wenn die Tragfläche kleiner ausgelegt wird als für einen freien Flug erforderlich, ist zwar ein Freiflug nicht mehr möglich. Der Materialaufwand und damit auch das Gewicht des Flugzeugs werden jedoch geringer. Ferner kann es bei gleicher Motorleistung schneller fliegen, weil es einen geringeren Strömungswiderstand bietet. Vorteilhafterweise wird es dann so ausgebildet, daß jederzeit wieder eine größere Tragfläche montiert werden kann, die das Flugzeug wieder freiflugtauglich macht.

Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden nachstehend anhand der Zeichnung bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Ultraleichtflugzeugs mit erfindungsgemäßer Stabilisierungsfläche in schematischer Darstellung.

Fig. 2 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Flugzeugs in schematischer Darstellung. 20

Fig. 3 eine Draufsicht auf das Flugzeug nach Fig. 2 in schematischer Darstellung.

Fig. 4 eine Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Flugzeugs, ähnlich dem nach den Fig. 2 und 3, jedoch mit verringelter Tragfläche ausschließlich für Bodeneffektflug. 25

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Unterseite eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Stabilisierungsfläche in Form eines Schwimmers mit Stufen aus Kunststoffformteilen. 30

Fig. 6 die Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flugzeugs in schematischer Darstellung. 35

Fig. 7 die Vorderansicht des Flugzeugs nach Fig. 6 und.

Fig. 8 eine Seitenansicht des Flugzeugs nach Fig. 6.

Das Flugzeug nach Fig. 1 hat eine vordere Stabilisierungsfläche 1, eine mittlere Tragfläche 2 und am Heck 40 ein Höhenleitwerk 3, die an einem Kielrohr 4 befestigt sind. Ferner sind auf dem Kielrohr 4 ein Pilotensitz 5 und ein weiterer Sitz 6 befestigt. Der Antrieb des Flugzeugs erfolgt durch einen Motor 7 mit Druckpropeller 8 hinter der Tragfläche 2. 45

Das Gewicht des Flugzeugs wird im wesentlichen von der an der Tragfläche 2 erzeugten Auftriebskraft 9 getragen, während die durch die vordere Stabilisierungsfläche 1 erzeugte Auftriebskraft 10 und die durch das Höhenleitwerk 3 erzeugte Auftriebskraft 11 in Bodennähe ein selbststabilisierendes Momentengleichgewicht nach dem Prinzip der bewährten Tandemanordnung bewirken. 50

Bei dem Flugzeug nach den Fig. 2 bis 4 bildet der Boden eines schlauchbootartigen Schwimmers 12 die Stabilisierungsfläche 1. Unter den parallelen Seitenschläuchen 13, 14 angebrachte Formteile 15 aus Kunststoff bilden an ihrer Abrißkante 16 eine Stufe etwa in Höhe des Flugzeugschwerpunkts. Auch dieses Flugzeug wird aerodynamisch durch die Tragfläche 2 getragen. In 60 Bodennähe erzeugt die vordere Stabilisierungsfläche 1 zusammen mit der Wasseroberfläche 17 und den wie Seitenscheiben wirkenden Formteilen 15 ein aufgestautes Luftkissen, das in Bodennähe beträchtlichen Zusatzauftrieb liefert. Das dadurch entstehende schwanzlastige Moment wird durch den vom Höhenleitwerk 3 erzeugten Auftrieb kompensiert. Verläßt die vordere Stabilisierungsfläche 1 den Bodeneffektbereich, so nimmt

ihr Auftrieb schneller ab als der Auftrieb am Höhenleitwerk 3, so daß ein rückführendes Moment erzeugt wird.

Bei dem Ultraleichtflugzeug nach Fig. 4 ist die Spannweite der Tragfläche 2' so weit gegenüber der nach den Fig. 1 bis 3 verringert worden, daß das Flugzeug den Bodeneffektbereich nicht mehr verlassen kann.

In Fig. 5 ist die Unterseite der als schlauchbootartiger Schwimmer 12 ausgelegten vorderen Stabilisierungsfläche 1 dargestellt, wobei die Formteile 15 auswechselbar angebracht sind.

Das Flugzeug nach den Fig. 6 bis 8 ist besonders für Bodeneffekt- und Freiflug geeignet, weil es einen günstigen Kompromiß zwischen Tandem- und Freiflugkonfiguration darstellt. Die vordere Stabilisierungsfläche 1 und das hintere Leitwerk 3 arbeiten dabei im Bodeneffektflug strömungsgünstig dicht über dem Boden, wie bei der bewährten Tandemkonfiguration, doch kann das Flugzeug jederzeit den Bodeneffektflug verlassen und in einen stabilen Freiflug übergehen. 15

#### Patentansprüche

1. Flugzeug, insbesondere Ultraleichtflugzeug, mit einer Tragfläche (2; 2') und einem hinter der Tragfläche angeordneten Höhenleitwerk (3), dadurch gekennzeichnet, daß vor der Tragfläche (2; 2') eine Stabilisierungsfläche (1) angeordnet ist, deren Auftrieb überwiegend bodenabhängig durch ihre Druckseite erzeugt wird.

2. Flugzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stabilisierungsfläche (1) tiefer liegt als Tragfläche (2; 2') und Höhenleitwerk (3).

3. Flugzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Höhenleitwerk (3) auftriebs erzeugend ausgelegt ist.

4. Flugzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Auslegung und Anordnung von Höhenleitwerk (3) und Stabilisierungsfläche (1) so gewählt sind, daß durch das Höhenleitwerk (3) maximal erreichbare kopflastige Momente in Bodennähe durch die Stabilisierungsfläche (1) kompensiert werden.

5. Flugzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Höhenleitwerk (3) erzeugte kopflastige Momente fest einstellbar sind.

6. Flugzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stabilisierungsfläche (1) zugleich als Schwimmer für das Flugzeug ausgebildet ist.

7. Flugzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stabilisierungsfläche (1) aus Metall, Holz oder Kunststoff hergestellt ist.

8. Flugzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stabilisierungsfläche (1) aufblasbar aus flexilem Material so ausgebildet ist, daß sie schlauchbootartig wie eine Kanzel den Pilotensitz umgibt.

9. Flugzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmer auf der Unterseite auswechselbare Formteile (15) aus Kunststoff aufweist, die eine Stufe (16) bilden.

10. Flugzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragfläche (2') eine geringere Gesamtfläche aufweist als für einen freien Flug erforderlich ist.

3804561

10

Nummer: 38 04 561  
Int. Cl. 4: B 64 C 5/00  
Anmeldetag: 13. Februar 1988  
Offenlegungstag: 24. August 1989

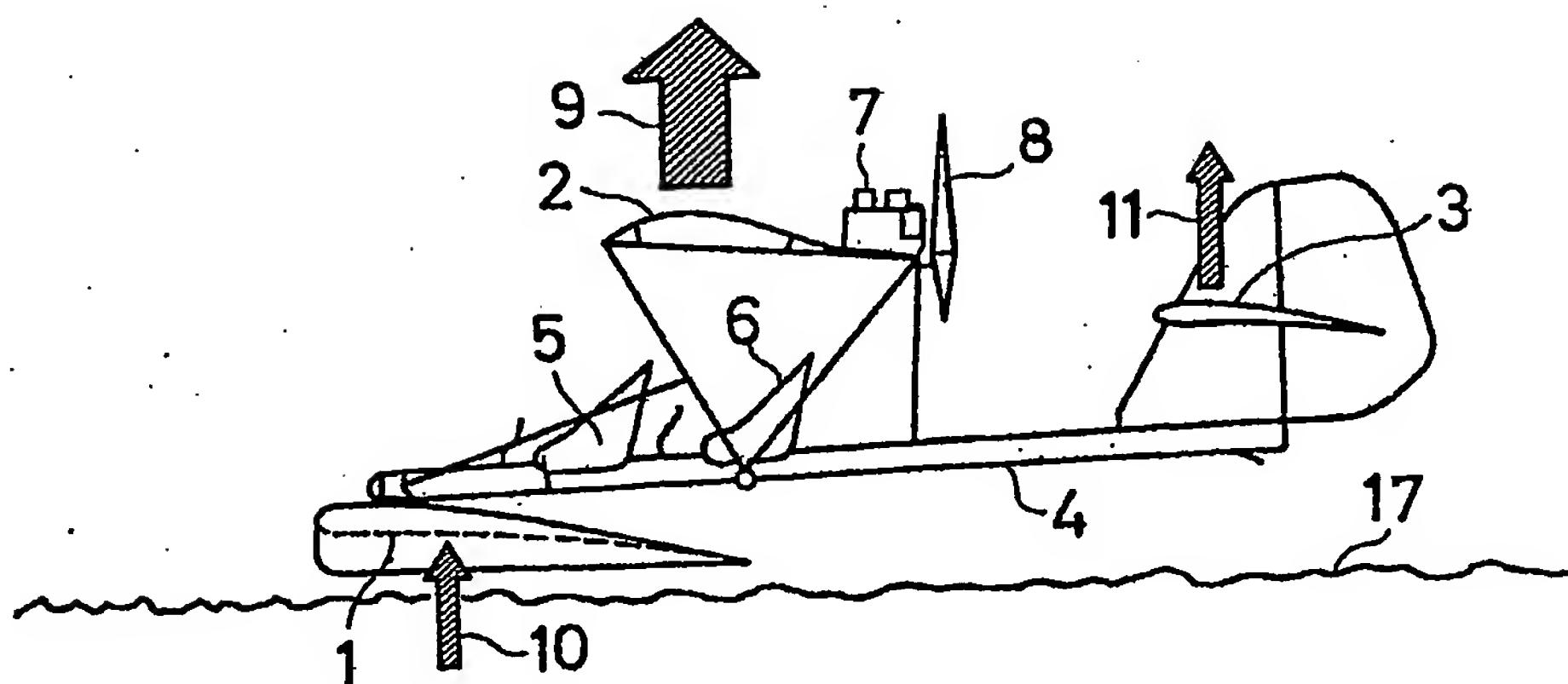


FIG. 1

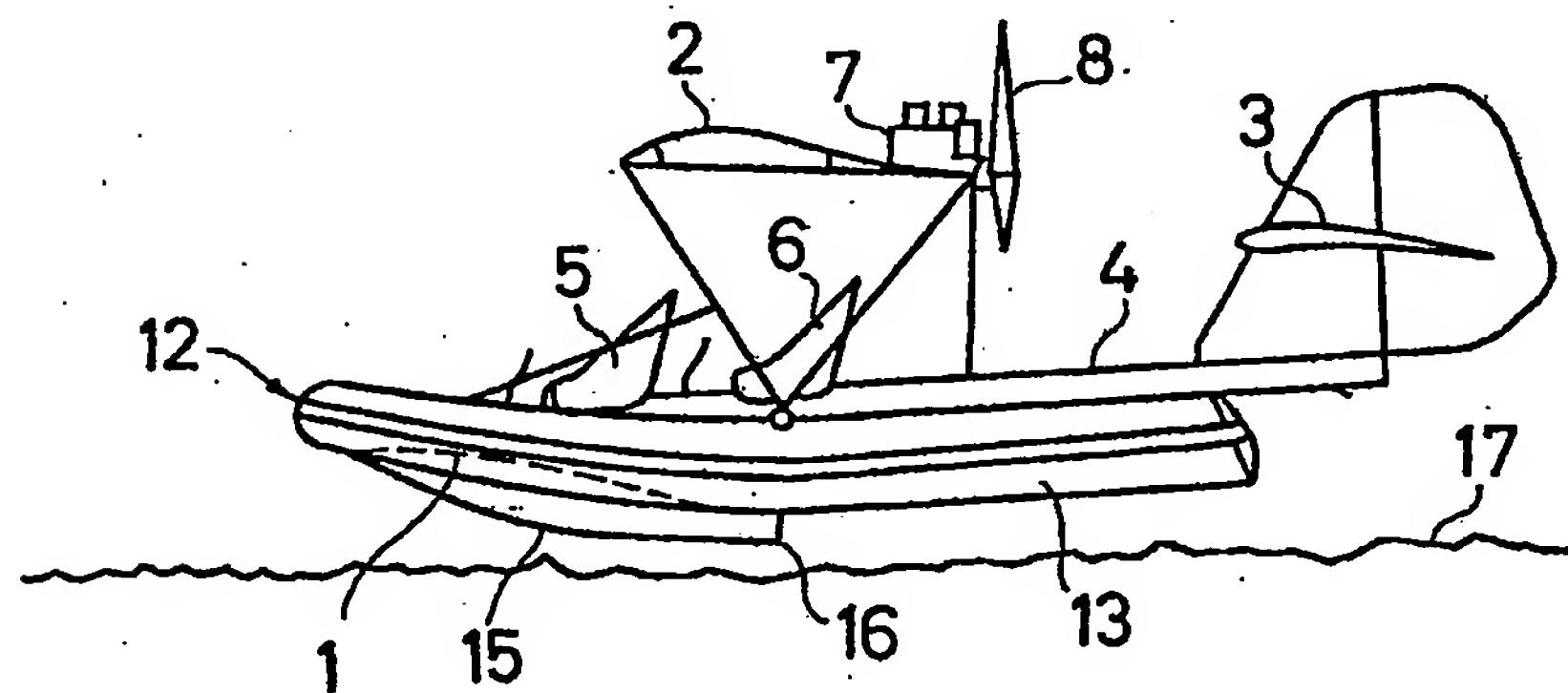


FIG. 2

FIG. 3

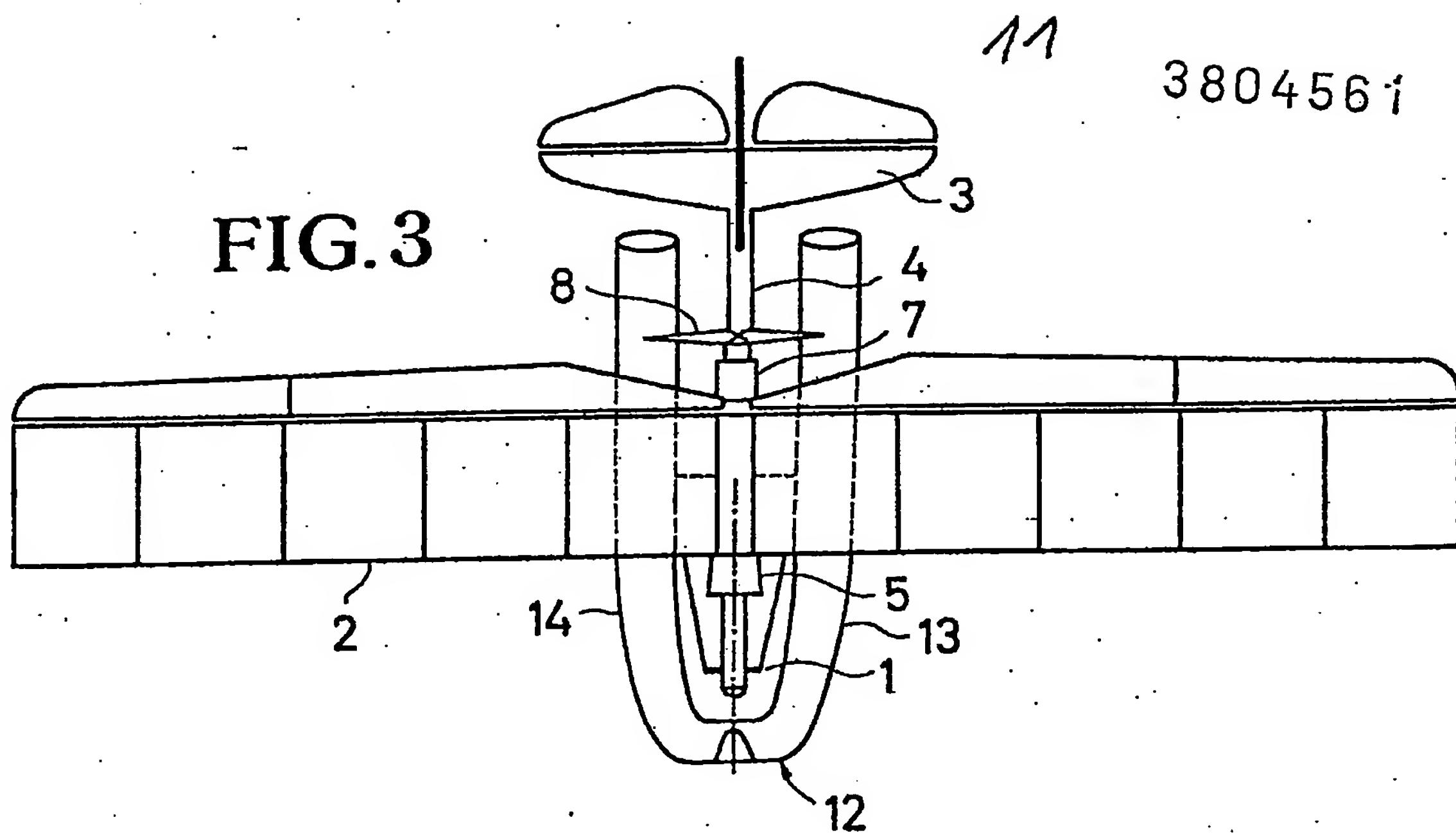


FIG. 4

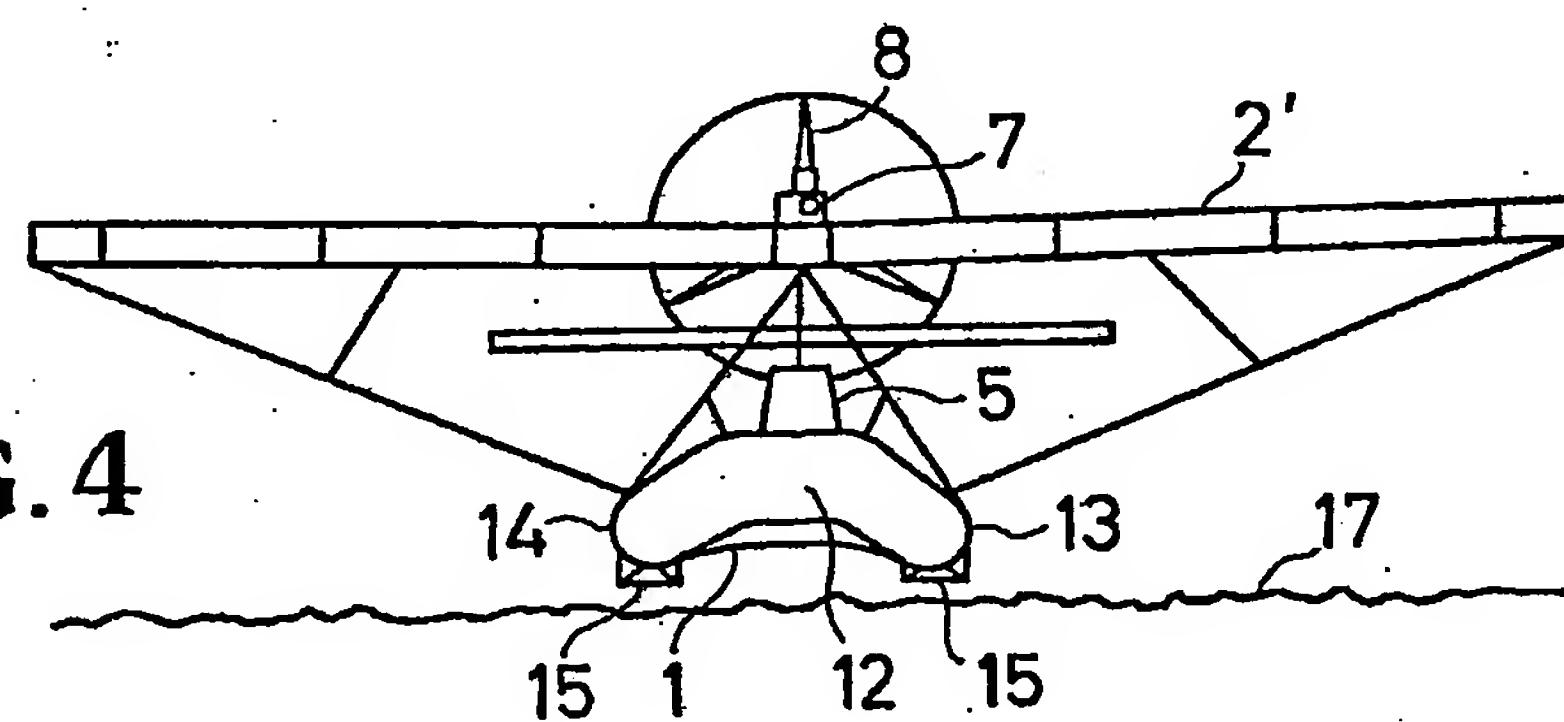
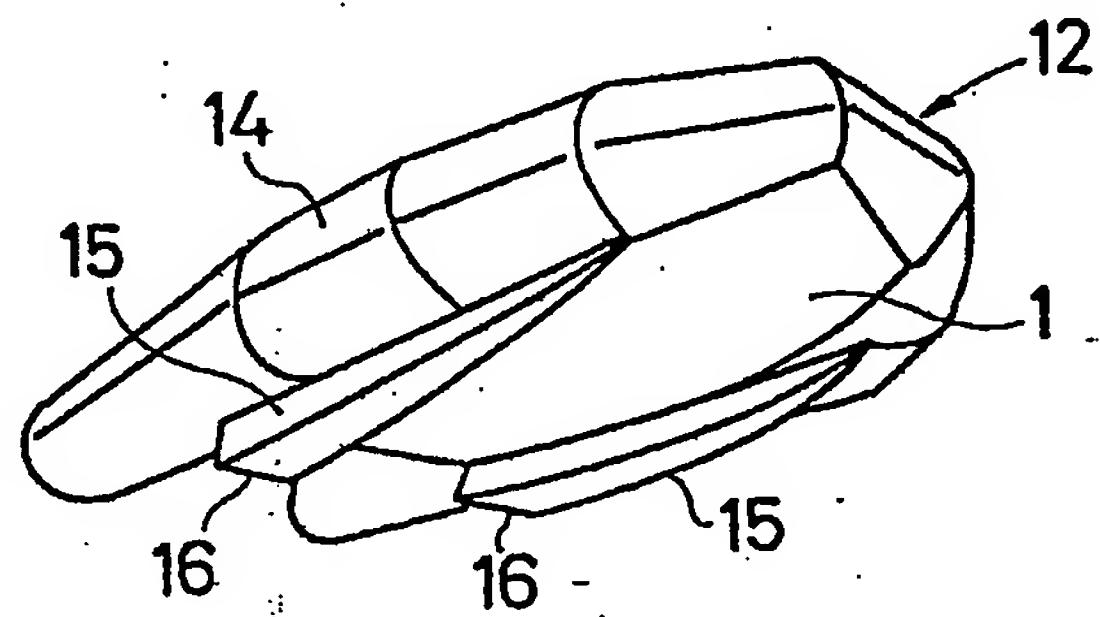
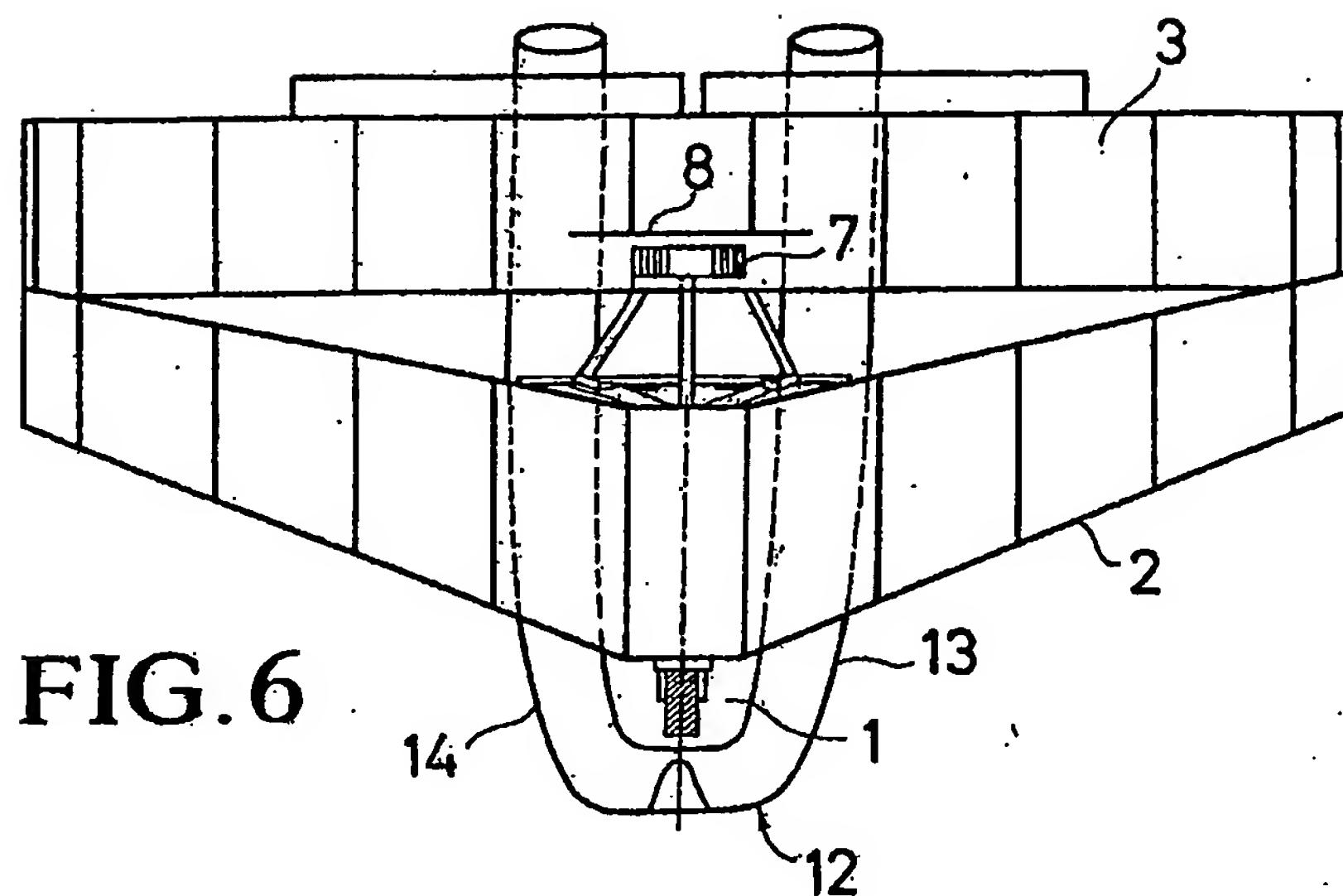


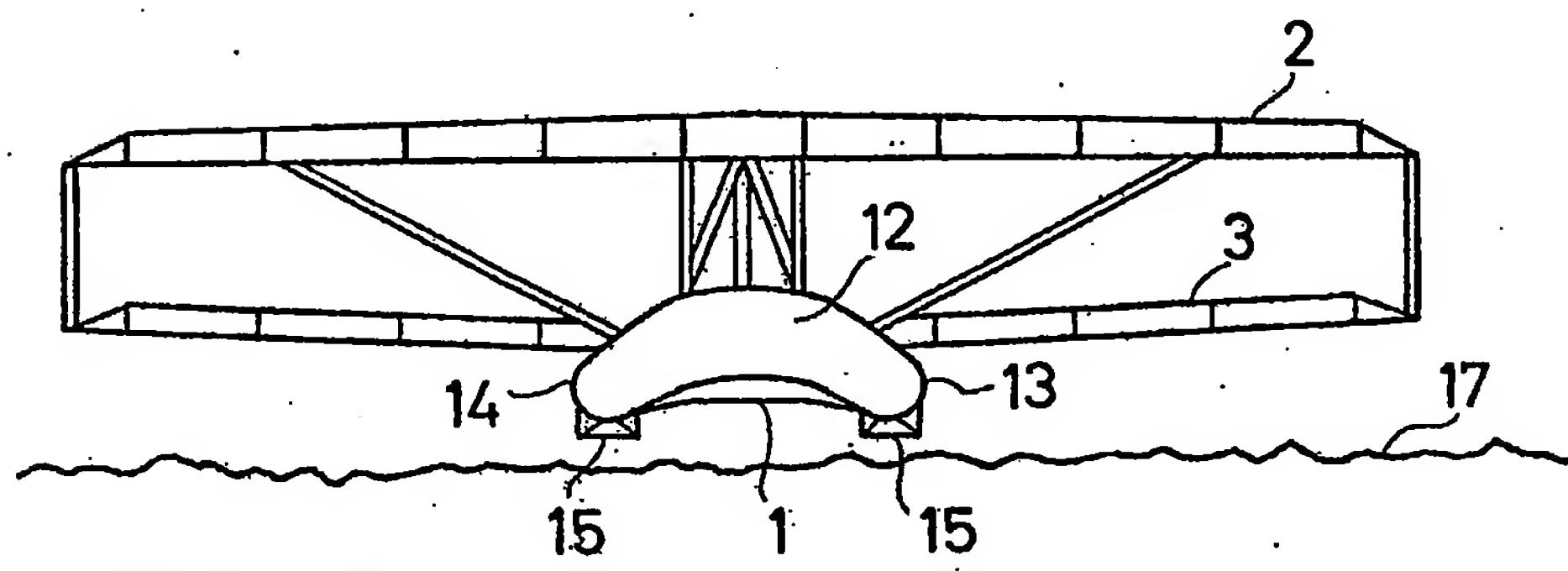
FIG. 5



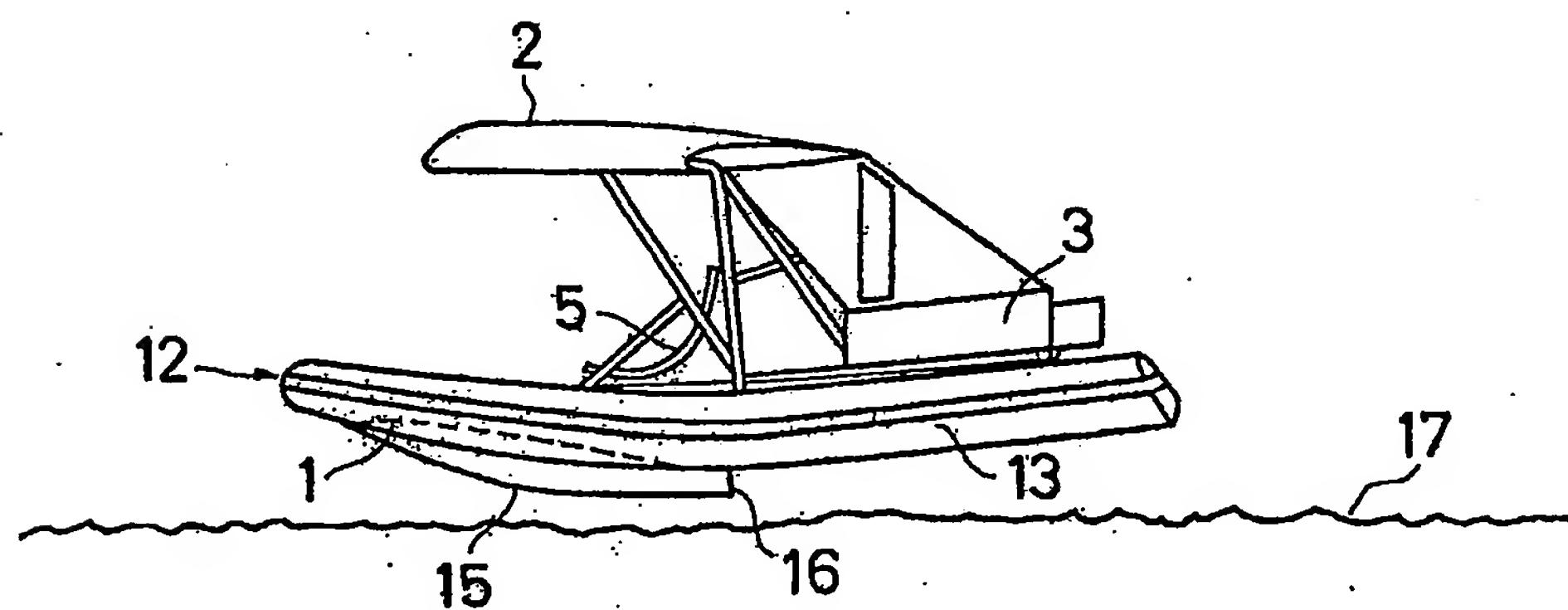
12 \* 3804561



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**